

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⊗

Gebrauchsmuster

U1

⊗

(11) Rollennummer 6 88 12 317.0

(51) Hauptklasse 601B 21/22

Nebenklasse(n) 605D 3/00

Zusätzliche
Information // 601B 11/26

(22) Anmeldetag 29.09.88

(47) Eintragungstag 17.11.88

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 29.12.88

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Drehgeber

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Max Stegmann GmbH, Uhren- und
Elektroapparatefabrik, 7710 Donaueschingen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Westphal, K., Dipl.-Ing.; Mußnug, B.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 7730
Villingen-Schwenningen; Buchner, O., Dr.rer.nat.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

200000
Dipl.-Ing. KLAUS WESTPHAL
Dr. rer. nat. BERND MUSSGUNG

Waldstrasse 33
D-7730 VS-VILLINGEN

21
Telefon (07721) 86007
Telex 177721217 wemu d
Teletex 7721217 wemu d
Telecop. (07721) 55184

Dr. rer. nat. OTTO BUCHNER
PATENTANWÄLTE
European Patent Attorneys

Flossmannstrasse 30a
D-8000 MÜNCHEN 60

Telefon (089) 832448
Telex 8213177 webu d
Telecop. (089) 8340988
Telegr. Westbuch

- 3 -

U.Z.: 1153.43

Max Stegmann GmbH
Uhren- und Elektroapparatefabrik
Dürrheimer Straße 36
7710 Donaueschingen

D R E H G E B E R

Die Erfindung betrifft einen Drehgeber gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Drehgeber werden zur Messung der Winkellage zweier relativ zueinander drehbarer Objekte eingesetzt, insbesondere zur Messung der Winkellage einer Maschinenwelle gegenüber der Maschine. Wird die Geberwelle starr mit der Maschinenwelle verbunden und das Gehäuse des Gebers starr an die Maschine angebaut, so treten unvermeidlich Exzentrizitäten und Winkelfluchtungsfehler zwischen der Maschinenwelle und der Geberwelle auf. Es werden deshalb Kupplungen verwendet, die einerseits flexibel genug sind, um diese Exzentrizitäten und Winkelfluchtungsfehler aufzunehmen, die aber andererseits drehsteif sind, um eine exakte Messung der Winkellage zu gewährleisten.

29.09.88

Aus der DE-OS 32 06 875 ist ein Drehgeber der eingangs genannten Gattung bekannt, bei welchem die Geberwelle starr mit dem ersten zu messenden Objekt, z.B. einer Maschinenwelle verbunden wird und das Gehäuse des Drehgebers starr mit dem zweiten zu messenden Objekt, z.B. einer Anbaufläche der Maschine verbunden wird. Die fest auf der Geberwelle sitzende Impulsscheibe wird durch eine drehbar auf der Geberwelle gelagerte Abtasteinheit abgetastet. Die Abtasteinheit ist über die flexible, drehsteife Kupplung mit dem Gehäuse verbunden. Die Kupplung besteht aus einem innerhalb des Gehäuses angeordneten Zwischenring, der einerseits über ein Paar von diametral angeordneten Federn mit der Abtasteinheit und andererseits über ein 90° versetztes Paar von diametralen Federn mit dem Gehäuse verbunden ist. Die in dem Gehäuse angeordnete Kupplung ist in Herstellung und Montage aufwendig.

Aus der DE-OS 33 01 205 ist ein Drehgeber bekannt, der ähnlich aufgebaut ist. Die Kupplung besteht bei diesem Drehgeber jedoch aus einer Federbalgkupplung, die koaxial zur Geberwelle angeordnet ist und die Abtasteinheit mit dem Gehäuse des Gebers verbindet. Die Federbalgkupplung ist ein verhältnismäßig teures Bauelement.

Aus dem DE-GM 87 13 664 ist ein Drehgeber bekannt, bei welchem die Geberwelle starr mit dem ersten zu messenden Objekt und das Gehäuse starr mit dem zweiten zu messenden Objekt verbunden wird. Die Abtasteinheit ist an dem Gehäuse fest angebracht und die Impulsscheibe ist drehbar in dem Gehäuse gelagert. Eine Federbalgkupplung verbindet die Geberwelle flexibel aber drehfest mit der Impulsscheibe. Auch hier stellt die Federbalgkupplung ein relativ kostspieliges Bauelement dar, welches die axialen Abmessungen des Gebers vergrößert.

8812317

29.09.88

6

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Drehgeber zu schaffen, der in Herstellung und Montage preisgünstig ist und geringe axiale Bauabmessungen aufweist.

Diese Aufgabe wird bei einem Drehgeber der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Unteransprüchen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Drehgeber sitzt die Impulsscheibe fest auf der Geberwelle und die Abtasteinheit und das die Abtasteinheit aufnehmende Gehäuse sind drehbar auf der Geberwelle gelagert. Die Geberwelle wird starr mit dem ersten zu messenden Objekt, z.B. einer Maschinenwelle verbunden. Zur Aufnahme von Exzentrizitäten und Winkelfluchtungsfehlern ist das Gehäuse federnd in einem Stützring gelagert, mittels dessen der Drehgeber an dem zweiten zu messenden Objekt z.B. einer Anbaufläche der Maschine befestigt wird.

Der Drehgeber ist äusserst einfach aufgebaut, da die flexible, drehsteife Kupplung in der bevorzugten einfachsten Ausführungsform durch ein einziges Federstahl-Stanzteil gebildet wird, welches aus einer Ringscheibe mit daran angeformten radialen Federblättern besteht, die an dem Gehäuse befestigt werden. Die Herstellung ist somit preisgünstig und die Montage einfach. Die durch den federnd mit dem Gehäuse verbundenen Stützring gebildete Kupplung vergrößert ausserdem die axiale Baulänge des Drehgebers praktisch nicht.

Die Federstahl-Ringscheibe des Stützringes wird vorzugsweise mit Kunststoff umspritzt. Es kann dadurch ein Federstahlblech geringer Stärke verwendet werden, was eine vorteilhafte weiche Abfederung des Drehgebers durch die radialen Federblätter er-

8812317

29.09.88

möglichst. Die Kunststoffumspritzung der Ringscheibe ergibt dennoch eine hohe Stabilität des Stützringes zur Drehmomentabstützung und zur Befestigung an dem zweiten zu messenden Objekt.

Vorzugsweise ist das Gehäuse mit einem Kunststoffflansch versehen, an welchem die Federblätter mit ihren inneren Enden befestigt werden. Dieser Kunststoffflansch bewirkt zusätzlich zu der Kunststoffumspritzung des Stützringes eine thermische Isolierung der Abtasteinheit und ihrer Elektronik gegenüber dem zweiten zu messenden Objekt (z.B. der Maschine), welches im Betrieb u.U. eine relativ hohe Temperatur annehmen kann.

Zweckmäßigerweise ist die Geberwelle durchgehend ausgebildet und weist an ihrem einen Ende einen Aussenkonus und an ihrem entgegengesetzten anderen Ende einen entsprechenden Innenkonus auf. Dadurch ist es möglich, im Bedarfsfalle zwei oder mehr identisch aufgebaute Drehgeber axial hintereinander an dieselbe Maschinenwelle anzubauen, indem die Geberwellen konisch ineinander gesetzt werden und die Stützringe jeweils starr miteinander verbunden werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

- Figur 1 - eine Zusammenstellung des Drehgebers im Axialschnitt,
- Figur 2 - den zusammengebauten Drehgeber in teilweise axial geschnittener Seitenansicht und
- Figur 3 - eine axiale Stirnansicht des Drehgebers.

8812317

29.09.88

Der Drehgeber weist eine durchgehende hohle Geberwelle 10 auf, die an ihrem an die in ihrer Winkelstellung zu messende Motorwelle anzuschließenden Ende mit einem Aussenkonus 12 ausgebildet ist. Das entgegengesetzte Ende der Geberwelle ist mit einem Innenkonus 14 gleichen Kegelwinkels ausgebildet. Es können somit zwei oder mehr Drehgeber an die gleiche Welle angeschlossen werden, in dem die Geberwelle 10 des einen Drehgebers jeweils mit ihrem Aussenkonus 12 in den Innenkonus 14 des anderen Drehgebers kraftschlüssig eingesetzt wird.

Auf einer radialen Aussenschulter der Geberwelle 10 ist drehfest eine Impulsscheibe 16 befestigt. Weiter sitzen auf der Geberwelle 10 zwei radiale Rillenkugellager 18, die durch eine Distanzbuchse 20 in ihrem axialen Abstand festgelegt sind. Mittels der Rillenkugellager 18 ist eine Buchse 22 drehbar auf der Geberwelle 10 gelagert. Die Buchse 22 trägt einen Kunststoffflansch 24, an welchem mittels Schrauben 26 ein Blendenträger 28 befestigt ist. Der Blendenträger 28 haltert eine Lichtquelle und eine Blende, die das Licht dieser Lichtquelle auf die Impulsscheibe 16 bündelt.

Auf der dem Kunststoffflansch 24 entgegengesetzten Seite der Impulsscheibe 16 ist eine Empfängerangangsplatine 30 angeordnet, die mittels Schrauben 32 an dem Kunststoffflansch 24 befestigt ist. Die Geberwelle durchsetzt frei drehbar eine zentrische Bohrung der Empfängerangangsplatine 30. Die Empfängerangangsplatine 30 trägt in an sich bekannter Weise fotoelektrische Empfängererelemente für das die Impulsscheibe durchsetzende Licht, sowie eine elektronische Schaltung, durch welche die Impulse der Empfängererelemente verarbeitet und einem Anschlußsteckverbinder 34 zugeführt werden. Die Empfängerangangsplatine 30 mit ihren elektronischen Elementen wird durch eine kappenförmige Abdeckung 36 staubdicht geschützt, die auf den Kunststoffflansch 24 aufgesetzt ist. Die Abdeckung 36 weist ebenfalls eine zentrische Öffnung auf,

8812317

29.09.88

durch welche die Geberwelle 10 mit ihrem anflußseitigen Ende frei drehbar hindurchtritt.

An der von der Impulsscheibe 16 abgewandten Stirnfläche des Kunststoffflansches 24 ist ein Stützring 38 befestigt. Der Stützring 38 weist eine Ringscheibe 40 auf, die koaxial zur Geberwelle 10 angeordnet ist und von der drei im Winkel jeweils um 120° gegeneinander versetzte Federblätter 42 radial nach innen ragen. Die Federblätter 42 sind mit ihren inneren Enden jeweils durch Schrauben 44 an dem Kunststoffflansch 24 befestigt. Die Ringscheibe 40 und die Federblätter 42 sind einstückig aus einem dünnen Federstahlblech ausgestanzt. Die Federblätter 42 sind in radialer Richtung wellenförmig gebogen, um eine weiche elastische Auslenkung in Axialrichtung zu ermöglichen. Die Breite der Federblätter 42 in Umfangsrichtung ist so groß gewählt, daß eine drehsteife Verbindung zwischen dem Kunststoffflansch 24 und dem Stützring 38 gewährleistet ist. Die Ringscheibe 40 ist zusätzlich mit Kunststoff 46 umspritzt, so daß sich eine zusätzliche Steifigkeit des Stützringes 38 in Umfangsrichtung ergibt. Der radial über den Umfang der Abdeckung 36 hinausragende Stützring 38 weist an seiner Kunststoffumspritzung 46 nicht dargestellte Maßnahmen, z.B. Bohrungen auf, die eine starre Befestigung des Stützringes 38 an dem zweiten zu messenden Objekt gewährleisten, z.B. an einer Anbaufläche der Maschine, deren Maschinenwelle in ihrer Winkellage zu messen ist. Eine Wärmebrücke von diesem zweiten zu messenden Objekt über die Befestigung auf die Elektronik des Drehgebers wird einerseits durch die Kunststoffumspritzung 46 und andererseits durch den Kunststoffflansch 24 unterbrochen.

Dipl.-Ing. KLAUS WESTPHAL
Dr. rer. nat. BERND MUSSGNUG

Waldstrasse 33
D-7730 VS-VILLINGEN

Telefon (07721) 56007
Telefax 177721217 wemu d
Teletax 7721217 wemu d
Telecop. (07721) 55164

Dr. rer. nat. OTTO BUCHNER
PATENTANWÄLTE
European Patent Attorneys

Flossmannstrasse 30a
D-8000 MÜNCHEN 60

Telefon (089) 832446
Telefax 5213177 webu d
Telecop. (089) 8340866
Telegr. Westbuch

- 1 -

U.Z.: 1153.43

SCHUTZANSPRÜCHE

1. Drehgeber zur Messung der Winkellage zweier relativ zu einander drehbarer Objekte, mit einer mit dem ersten der zu messenden Objekte drehfest verbindbaren Geberwelle, mit einer mit der Geberwelle drehfest verbundenen Impuls-scheibe, mit einer drehbar auf der Geberwelle gelagerten Abtasteinheit für die Impulsscheibe, mit einem die Impuls-scheibe und die Abtasteinheit umschließenden Gehäuse, das mit dem zweiten zu messenden Objekt drehfest verbindbar ist und die Abtasteinheit drehfest hält, und mit einer flexiblen, aber drehsteifen Kupplung, die Exzentrizitäten und Winkelfluchtungsfehler zwischen dem Drehgeber und den zu messenden Objekten aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß ausserhalb des Gehäuses (Kunststoffflansch 24, Abdeckung 36), zu diesem coaxial ein Stützring (38) angeordnet ist, der mit dem zweiten zu messenden Objekt verbindbar ist, und daß der Stützring (38) mit dem Gehäuse (Kunststoffflansch 24) durch Biegefedern verbunden ist, die bezüglich der Geberwelle (10) radial angeordnet sind und nur in axialer Richtung auslenkbar sind.
2. Drehgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß drei jeweils in Winkel um 120° gegeneinander versetzte Biege-federn vorgesehen sind.

29.09.88

3. Drehgeber nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegefedern Federblätter (42) sind, die im wesentlichen in einer zur Geberwelle (10) senkrechten Ebene angeordnet sind.
4. Drehgeber nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (38) eine aus Federstahl bestehende Ringscheibe (40) aufweist, an welcher die Federblätter (42) einstückig angeformt sind.
5. Drehgeber nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringscheibe (40) mit Kunststoff (46) umspritzt ist.
6. Drehgeber nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Federblätter (42) in radialer Richtung wellenförmig gebogen sind.
7. Drehgeber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse einen Kunststoffflansch (24), an welchem die Biegefedern (Federblätter 42) befestigt sind, aufweist.
8. Drehgeber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (38) an der den zu messenden Objekten entgegengesetzten Stirnseite des Gehäuses (Kunststoffflansch 24, Abdeckung 36) angeordnet ist.
9. Drehgeber nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Stützrings (38) größer ist als der Aussendurchmesser des Gehäuses (Kunststoffflansch 24, Abdeckung 36).
10. Drehgeber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Geberwelle (10) axial durchgehend ausgebildet ist und an ihrem einen Ende einen Aussenkonus (12) und an ihrem anderen Ende einen entsprechenden Innenkonus (14) aufweist.

8810317





